

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-133808

(43)Date of publication of application : 18.05.2001

(51)Int.Cl.

G02F 1/1368

G02F 1/133

G09F 9/30

G09G 3/20

G09G 3/36

(21)Application number : 11-310422

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 29.10.1999

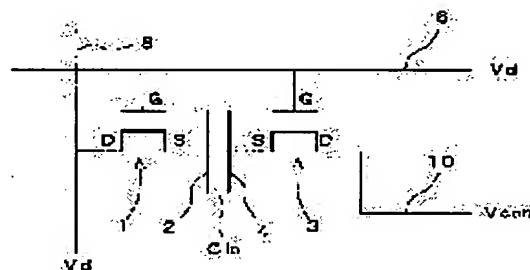
(72)Inventor : YANAI KENICHI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND DRIVING METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display device and a driving method therefor by which favorable display quality can be obtained with low power consumption, relating to the liquid crystal display device of what is called a lateral electric field system and the driving method therefor.

SOLUTION: This liquid crystal display device is configured so as to comprise a TFT 1 formed in each pixel area on an array substrate, a display electrode 2 connected with the TFT 1 on the array substrate, a common electrode 4 formed to face the display electrode 2 in each pixel area on the array substrate, and a TFT 3 connected with the common electrode 4.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-133808

(P2001-133808A)

(43) 公開日 平成13年5月18日 (2001.5.18)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 2 F 1/1368		G 0 2 F 1/133	5 5 0 2 H 0 9 2
	1/133	G 0 9 F 9/30	3 3 8 2 H 0 9 3
G 0 9 F 9/30	3 3 8	G 0 9 G 3/20	6 2 4 B 5 C 0 0 6
G 0 9 G 3/20	6 2 4		5 C 0 8 0
	3/36	G 0 2 F 1/136	5 0 0 5 C 0 9 4
		審査請求 未請求 請求項の数 5	O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-310422

(22) 出願日 平成11年10月29日 (1999.10.29)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72) 発明者 梁井 健一

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 100101214

弁理士 森岡 正樹

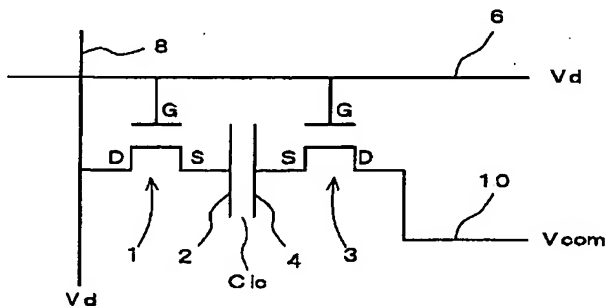
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置およびその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】本発明は、いわゆる横電界方式の液晶表示装置及びその駆動方法に関し、低消費電力で良好な表示品質が得られる液晶表示装置およびその駆動方法を提供することを目的とする。

【解決手段】アレイ基板上的各画素領域に形成されたTFT1と、アレイ基板上でTFT1に接続された表示電極2と、アレイ基板上で画素領域毎に表示電極2と対向して形成されたコモン電極4と、コモン電極4に接続するTFT3とを有するように構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】アレイ基板上の各画素領域に形成された第 1 のスイッチング素子と、
前記アレイ基板上で前記第 1 のスイッチング素子に接続された表示電極と、
前記アレイ基板上で前記画素領域毎に前記表示電極と対向して形成されたコモン電極と、
前記コモン電極に接続する第 2 のスイッチング素子とを有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】請求項 1 記載の液晶表示装置において、
前記画素領域の前記コモン電極に前記第 2 のスイッチング素子を介してコモン電位を供給する複数のコモンバスラインを有し、
前記複数のコモンバスライン同士を接続する複数のコモンバス群が形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】請求項 2 記載の液晶表示装置において、
前記複数のコモンバスラインはスキャンバスライン又はデータバスラインのいずれかと平行に形成され、
前記各コモンバスラインは一本おきに相互に接続されて第 1 のコモンバス群と第 2 のコモンバス群とにまとめられていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】請求項 1 記載の液晶表示装置において、
前記画素領域の前記コモン電極に前記第 2 のスイッチング素子を介してコモン電位を供給する複数のコモンバスラインを有し、
スキャンバスライン又はデータバスラインのいずれかに沿って隣接する 2 つの前記画素領域に対して 1 本のコモンバスラインが割り当てられていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】アレイ基板上の各画素領域に形成されたスイッチング素子と、前記アレイ基板上で前記スイッチング素子に接続された表示電極と、前記アレイ基板上で前記表示電極と対向して形成されたコモン電極とを有し、
前記表示電極と前記コモン電極との間に電圧を印加して前記アレイ基板面に平行な成分の電界により液晶の配向を制御して画像を表示する液晶表示装置の駆動方法において、

前記コモン電極に印加されるコモン電位が、前記液晶に印加される電圧の正負の極性に対応して相異なる 2 つの電位をとることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、薄膜トランジスタ (TFT: Thin Film Transistor) 等をスイッチング素子に用いたアクティブ・マトリクス型の液晶表示装置及びその駆動方法に関し、特に、TFT が形成されたアレイ基板上に表示電極およびコモン電極の双方が設けられており、両電極間に電圧を印加して主にアレイ基板面に平行な成分の電界により液晶の配向

を制御して画像を表示するいわゆる横電界方式の液晶表示装置及びその駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、TFT および表示電極が形成されたアレイ基板と、アレイ基板に対向してコモン電極が形成された対向基板とを有し、アレイ基板と対向基板との間に TN (ねじれネマチック) 液晶層を封止した TN 型液晶表示装置が主流であった。この液晶表示装置は、表示電極とコモン電極との間に電圧を印加して、アレイ基板に対して垂直な成分の電界により液晶の配向を制御して画像を表示させるいわゆる縦電界方式の駆動方法を用いている。

【0003】近年、TFT が形成されたアレイ基板上に表示電極およびコモン電極の双方が設けられており、両電極間に電圧を印加して主にアレイ基板面に平行な成分の電界により液晶の配向を制御して画像を表示するいわゆる横電界方式の液晶表示装置が登場した。横電界方式の液晶表示装置の例としては、IPS (イン・プレーン・スイッチング) 方式による液晶表示装置が挙げられる。この IPS 方式による液晶表示装置はモニタ用表示装置等として製品化されつつある。横電界方式の液晶表示装置は、縦電界方式の TN 型液晶表示装置と比較して、広視野角の表示が得られ、また、表示電極やコモン電極を透明電極材料で形成する必要がないため TFT の製造工程を簡素化することが可能であり製造コストを抑えることが可能であるという利点を有している。

【0004】従来の横電界方式の液晶表示装置の 1 画素分の構成を図 15 に示す等価回路を用いて説明する。図 15 に示すように、アレイ基板上には図中上下方向に延びる複数のデータバスライン 108 (図 15 では 1 本のみ図示している) が形成されている。またアレイ基板上には、データバスライン 108 に直交して図中左右方向に延びる複数のスキャンバスライン 106 (図 15 では 1 本のみ図示している) が形成されている。これらデータバスライン 108 とスキャンバスライン 106 とで画定される領域が画素領域である。そして、各データバスライン 108 とスキャンバスライン 106 との交差位置近傍に TFT 100 が形成されている。TFT 100 のドレイン電極 D は、データバスライン 108 に接続されている。ソース電極 S と表示電極 102 とは同一の形成金属で同時に形成されている。また、ゲート電極 G はスキャンバスライン 106 に接続されている。

【0005】図示は省略するが、ソース電極 S を兼ねる表示電極 102 は櫛歯状に形成された構造をしている。そしてアレイ基板上で表示電極 102 の櫛歯と噛み合うように対向して櫛歯状に形成されたコモン電極 104 が形成されている。コモン電極はコモンバスライン 110 に接続されている。

【0006】以上説明した画素が形成されたアレイ基板上は液晶層を封止してカラーフィルタ等が形成された対

向基板（図示せず）と貼り合わされ、各バスラインに信号を供給するドライバ回路（図示せず）が搭載されて液晶表示装置の主要部が構成される。

【0007】データ・ドライバ回路からは、各データバスライン108に駆動すべき画素に応じた階調信号（データ電圧） V_d が供給される。また、ゲート・ドライバ回路からは所定のTFT100をオンにするための走査信号 V_g が所定のスキャンバスライン106に供給される。また、コモンバスライン110にはコモン電位 V_{com} が供給される。表示電極102とコモン電極104との間の液晶により液晶容量 C_{lc} が形成される。

【0008】この従来の横電界方式の液晶表示装置では、一定のコモン電位 V_{com} に保持されたコモンバスライン110に直接接続された各画素のコモン電極104に対して、TFT100を介して表示電極102にデータ電圧 V_d を書き込んで液晶層での電界を制御することにより画像を表示するようになっている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところが、横電界方式の液晶表示装置は、縦電界方式の液晶表示装置と比較して駆動電圧が高く、これに伴いデータ電圧 V_d の振幅が大きくなって消費電力が大きくなってしまおうという問題を有している。また、データ電圧 V_d の振幅増大は、クロストークの増大を招くため表示品質の低下を引き起こす要因になっているという問題を有している。

【0010】本発明の目的は、アレイ基板上に形成された表示電極およびコモン電極間に電圧を印加して液晶の配向を制御して画像を表示する液晶表示装置およびその駆動方法において、低消費電力で良好な表示品質が得られる液晶表示装置およびその駆動方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的は、アレイ基板上の各画素領域に形成された第1のスイッチング素子と、前記アレイ基板上で前記第1のスイッチング素子に接続された表示電極と、前記アレイ基板上で前記画素領域毎に前記表示電極と対向して形成されたコモン電極と、前記コモン電極に接続する第2のスイッチング素子とを有することを特徴とする液晶表示装置によって達成される。

【0012】上記本発明の液晶表示装置において、前記画素領域の前記コモン電極に前記第2のスイッチング素子を介してコモン電位を供給する複数のコモンバスラインを有し、前記複数のコモンバスライン同士を接続する複数のコモンバス群が形成されていることを特徴とする。

【0013】さらに、上記本発明の液晶表示装置において、前記複数のコモンバスラインはスキャンバスライン又はデータバスラインのいずれかと平行に形成され、前記各コモンバスラインは一本おきに相互に接続されて第

1のコモンバス群と第2のコモンバス群とにまとめられていることを特徴とする。

【0014】また、上記本発明の液晶表示装置において、前記画素領域の前記コモン電極に前記第2のスイッチング素子を介してコモン電位を供給する複数のコモンバスラインを有し、スキャンバスライン又はデータバスラインのいずれかに沿って隣接する2つの前記画素領域に対して1本のコモンバスラインが割り当てられていることを特徴とする。

【0015】また、上記目的は、アレイ基板上の各画素領域に形成されたスイッチング素子と、前記アレイ基板上で前記スイッチング素子に接続された表示電極と、前記アレイ基板上で前記表示電極と対向して形成されたコモン電極とを有し、前記表示電極と前記コモン電極との間に電圧を印加して前記アレイ基板面に平行な成分の電界により液晶の配向を制御して画像を表示する液晶表示装置の駆動方法において、前記コモン電極に印加されるコモン電位が、前記液晶に印加される電圧の正負の極性に対応して相異なる2つの電位をとることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法によって達成される。

【0016】本発明によれば、各画素のコモン電極に接続する第2のスイッチング素子として例えば薄膜トランジスタを用い、この薄膜トランジスタを介して、対応する表示電極にデータが書き込まれるタイミングで、液晶印加電圧の正負に対応させた相異なる2つの電位からなるコモン電位を各コモン電極に書き込むようにしているため、データ電圧の振幅を低減することができる。データ電圧振幅を低減させることにより液晶表示装置の消費電力を低減させることができるようになると共にクロストークを低減させて優れた表示品質を得ることができるようになる。

【0017】また、各画素の表示電極に接続されている薄膜トランジスタのチャネル面積とコモン電極に接続されている薄膜トランジスタのチャネル面積がほぼ同じになるようにしているため、表示電極に接続された薄膜トランジスタによる表示電極のDCレベルシフト（薄膜トランジスタがオン状態になって表示電極に書き込まれた電位が、薄膜トランジスタのゲート容量カップリングのためオフ時に変化する現象）とコモン電極に接続された薄膜トランジスタによるコモン電極のDCレベルシフトをほぼ同じ大きさにすることができる。従って、データ書き込み時（薄膜トランジスタのオン状態時）と保持期間（薄膜トランジスタのオフ時）で液晶に印加される電圧をほぼ同じにすることができる。さらには、正負のフレーム間においても液晶に印加する電圧をほぼ同じ大きさにすることができるので、DC成分を除去して液晶を交流駆動させることが容易となり、焼き付け等を防止して表示品質を向上させ、さらに信頼性を向上させることができるようになる。またさらに、蓄積容量の低減が可能になるので表示領域中の蓄積容量配線の面積を狭めて

画素の開口率を向上させることもできるようになる。

【0018】また、コモン電極に薄膜トランジスタを介してコモン電位を供給するコモンバスラインがスキャンバスラインと平行に形成されている場合には、コモンバスラインを一本おきに第1のコモンバス群と第2のコモンバス群とにまとめることにより、1H反転駆動を容易に実現でき表示品質を向上させることができる。

【0019】また、隣接する2つの画素のコモン電極にそれぞれ接続する薄膜トランジスタのドレイン電極（または、ソース電極）を共通の1つのコモンバスラインに接続することにより、表示領域内のコモンバスライン数を半分に減らすことができるので画素の開口率を向上させることができる。

【0020】またさらに、少なくともコモンバスラインを駆動する周辺回路を各画素に設けた薄膜トランジスタと一体化して絶縁性基板上に形成すれば、より製造コストを低く抑えることができるようになる。また、コモン電極に接続される薄膜トランジスタの動作半導体層に多結晶シリコンを主成分に用いることにより、周辺回路一体化液晶表示装置が容易に実現できる。

【0021】

【発明の実施の形態】本発明の一実施の形態による液晶表示装置およびその駆動方法について図1乃至図14を用いて説明する。本実施の形態による液晶表示装置はいわゆる横電界方式の液晶駆動方法を用いている。まず、本実施の形態による液晶表示装置の概略の構成を図1に示す等価回路を用いて説明する。

【0022】図1に示すように、アレイ基板上には図中上下方向に延びる複数のデータバスライン8（図1では1本のみ図示している）が形成されている。またアレイ基板上には、データバスライン8に直交して図中左右方向に延びる複数のスキャンバスライン6（図1では1本のみ図示している）が形成されている。これらデータバスライン8とスキャンバスライン6とで画定される領域が画素領域である。そして、各データバスライン8とスキャンバスライン6との交差位置近傍にTFT1が形成されている。TFT1のドレイン電極Dは、データバスライン8に接続されている。またソース電極Sと接続される表示電極2は同一の形成金属で同時に形成されている。また、ゲート電極Gはスキャンバスライン6に接続されている。

【0023】図示は省略するが、ソース電極Sを兼ねる表示電極2は櫛歯状に形成された構造をしている。そしてアレイ基板上で表示電極2の櫛歯と噛み合うように対向して櫛歯状に形成されたコモン電極4が形成されている。

【0024】本実施の形態においてコモン電極4は、画素領域内でTFT1とは別に形成されたTFT3のソース電極Sに接続されている。TFT3のゲート電極Gは、TFT1のゲート電極Gと同じスキャンバスライン

6に接続されている。TFT3のドレイン電極Dは、コモンバスライン10に接続されている。TFT3はTFT1と同一の工程で同時に形成されている。また、TFT3のソース電極Sとコモン電極4とは同一の形成材料で同時に形成されている。

【0025】以上説明した画素が形成されたアレイ基板上は液晶層を封止してカラーフィルタ等が形成された対向基板（図示せず）と貼り合わされ、各バスラインに信号を供給するドライバ回路（図示せず）が搭載されて液晶表示装置の主要部が構成される。

【0026】データ・ドライバ回路からは、各データバスライン8に駆動すべき画素に応じた階調信号（データ電圧） V_d が供給される。また、ゲート・ドライバ回路からは所定のTFT1及びTFT3をオンにするための走査信号 V_g が所定のスキャンバスライン6に供給される。また、コモンバスライン10にはコモン電位 V_{com} が供給される。表示電極2とコモン電極4との間の液晶により液晶容量 C_{lc} が形成される。

【0027】以上説明したように、本実施の形態による液晶表示装置は、アレイ基板上の各画素領域に形成された第1のスイッチング素子としてのTFT1と、アレイ基板上でTFT1に接続された表示電極2と、アレイ基板上で表示電極2と対向して形成されたコモン電極4と、コモン電極4に接続する第2のスイッチング素子としてのTFT3とを有していることを特徴としている。

【0028】次に、図2及び図3を用いて本実施の形態による液晶表示装置の駆動方法について説明する。図2は、本実施の形態による液晶表示装置を駆動する駆動波形を示している。図1及び図2から明らかなように、スキャンバスライン6上の走査信号 V_g が“H”レベルになると、TFT1がオンになると同時にTFT3もオン状態になる。TFT1がオンになるとデータバスライン8上のデータ電圧 V_d は表示電極2に書き込まれ、TFT3がオンになるとコモンバスライン10上のコモン電位 V_{com} がコモン電極4に書き込まれる。

【0029】液晶の劣化を防止するため、本実施の形態では液晶に印加する電圧を1フレーム毎に反転させる交流駆動を行うものとする。従って、ある一定の階調を表示させ続ける場合、電圧の絶対値は変わらないが1フレーム毎に正負の極性が反転するようにデータ電圧 V_d は出力される。

【0030】一方、コモン電極4に印加されるコモン電位 V_{com} は、データ電圧 V_d の極性と逆極性で1フレーム毎に反転するように駆動される。例えばコモン電極4には、異なる極性の2つのコモン電位 $V_{com} = V_{ch}$ 又は V_{cl} （ $V_{ch} > V_{cl}$ ）が1フレーム毎に交互に印加される。

【0031】例えばノーマリブラック型の液晶表示装置を例にとり、液晶が最も暗い表示（黒）を行う場合に液晶に印加される電圧の大きさを V_b とし、最も明るい表

10

20

30

40

50

示(白)を行う場合に液晶に印加される電圧の大きさを V_w とする ($V_w > V_b$)。第 n フレームにおいて、表示電極2に正極性のデータ電圧 V_d を印加し、コモン電極4に負極性のコモン電位 $V_{com} = V_{c1}$ を印加するものとすれば、黒を表示するにはデータ電圧 $V_d = V_b + V_{c1}$ となり、白を表示するにはデータ電圧 $V_d = V_w + V_{c1}$ となる。従って、第 n フレームにおけるデータ電圧 V_d のとり得る範囲 (V_d 範囲) は $V_w - V_b$ となる。

【0032】また、第 $(n+1)$ フレームにおいて、表示電極2に負極性のデータ電圧 V_d が印加し、コモン電極4に正極性のコモン電位 $V_{com} = V_{ch}$ が印加するものとすれば、黒を表示するにはデータ電圧 $V_d = -V_b + V_{ch}$ となり、白を表示するにはデータ電圧 $V_d = -V_w + V_{ch}$ となる。従って、第 $(n+1)$ フレームにおけるデータ電圧 V_d のとり得る範囲 (V_d 範囲) も第 n フレームの場合と同様に $V_w - V_b$ となる。従って、本実施の形態による液晶表示装置では全フレームに渡りデータ電圧 V_d のとり得る範囲 (V_d 範囲) は $V_w - V_b$ となる。

【0033】ここで比較例として、コモン電位 V_{com} を一定にして1フレーム反転駆動をする従来の駆動方式について図3を用いて説明する。上述と同様のノーマリブラック型の液晶表示装置の場合において、従来の1フレーム反転駆動方式では、コモン電位 V_{com} が一定であるため最も明るい表示(白)を行う場合に液晶に印加される電圧の大きさ V_w だけを考慮すればよく、データ電圧 V_d のとり得る範囲 (V_d 範囲) は全フレームに渡り $2 \times V_w$ となる。

【0034】例えば、 $V_w = 6V$ 、 $V_b = 2V$ とすれば、本実施の形態による液晶表示装置では、(V_d 範囲) $= V_w - V_b = 4V$ となり、従来の (V_d 範囲) $= 2 \times V_w = 12V$ に対して、電圧範囲を $1/3$ に低減させることができる。これにより、データバスライン8上の信号の変動に基づくクロストークを $1/3$ に低減させることができるため表示品質を大きく向上させることができる。また、データバスライン関連の消費電力は $1/9$ に低減させることができるようになる。

【0035】また具体的な図示は省略したが本実施の形態では、各画素領域の表示電極2に接続されているTFT1のチャネル面積とコモン電極4に接続されているTFT3のチャネル面積がほぼ同じになるように形成している。これによる効果について図4及び図5を用いて説明する。図4及び図5は、フレーム毎のコモン電極4と表示電極2の電位の変化を示しており、図4は本実施の形態の構成及び駆動方法を用いた結果を示し、図5は比較例として従来の構成及び駆動方法を用いた結果を示している。

【0036】まず図15に示す従来の液晶表示装置では図5に示すように、所定のスキャンバスライン106が

選択されると、当該スキャンバスライン106に接続されているTFT1がオン状態となり、正フレーム(正極性の電圧が印加されるフレーム; 以下同じ)では表示電極2にデータ電圧 V_d が、負フレーム(負極性の電圧が印加されるフレーム; 以下同じ)では V_d が書き込まれる。当該スキャンバスライン6が非選択となりTFT1がオフになると、TFT1のゲート及び表示電極2間の容量カップリングにより、表示電極2の電位は ΔV の電位変動を受け(DCレベルシフト)、正フレームでは $V_d + \Delta V$ 、負フレームでは $V_d - \Delta V$ の電位となる。

【0037】従って、図5に示すように、蓄積期間に液晶に印加される電圧は正フレームでは $V_d + \Delta V - V_{c1}$ となり、負フレームでは $V_{c1} - V_d - \Delta V$ となるため隣接フレーム間で非対称となる。これを調整するために従来ではコモン電位 V_{com} を調整して非対称成分(直流成分)を低減させるようにしているが、表示データにより液晶の容量が変化するため全ての表示データに渡って直流成分をなくすことは不可能であり、液晶の信頼性や表示品質の低下が生じてしまう。

【0038】それに対して本実施の形態による液晶表示装置では、所定のスキャンバスライン6が選択されると、当該スキャンバスライン6にTFT1と共に接続されているTFT3もオン状態となり、図4に示すように、コモン電極4には正フレームでは V_{c1} が書き込まれ、負フレームでは V_{ch} が書き込まれる。当該スキャンバスライン6が非選択となりTFT1がオフになると、コモン電極4に接続されているTFT3もほぼ同時にオフになる。

【0039】このとき、上述のように各画素領域の表示電極2に接続されているTFT1のチャネル面積とコモン電極4に接続されているTFT3のチャネル面積とがほぼ同じに形成されているため、TFT3のゲートとコモン電極4との容量カップリングが、TFT1のゲートと表示電極2との容量カップリングとほぼ同じになる。

【0040】従って、DCレベルシフトによりコモン電極4の電位は正フレームでは $V_{c1} - \Delta V$ になり、負フレームでは $V_{ch} - \Delta V$ になる。液晶に印加される電圧は、[表示電極2の電位] - [コモン電極4の電位]であるから(図4におけるハッチング部参照)、電圧保持期間における印加電圧の大きさは、電圧書き込み時と等しくなり(正フレームで $V_d + V_{c1}$ 、負フレームで $V_{ch} - V_d$)、フレーム間で対称的にすることができる。従って、DC成分をほぼ完全に除去して液晶を交流駆動することが容易に行えるようになる。従って、焼き付け等を防止して表示品質を向上させることができ、さらに液晶の信頼性を向上させることができるようになる。またさらに本実施の形態の構成によれば蓄積容量を低減させることが可能になるので表示領域を遮光している蓄積容量配線等の面積を低減して画素の開口率を向上

させることができるようになる。

【0041】次に、本実施の形態による液晶表示装置の構成及び駆動方法の変形例について図6及び図7を用いて説明する。図1に示した各コモンバスライン10に対して、図2に示した駆動波形で液晶駆動を実現するには、駆動波形が複雑なため新たな駆動回路が必要となる点に多少の困難性を有している。これを解消するために、図6に示す変形例では、各コモンバスライン10がスキャンバスライン6と平行に配置されるように形成され、各コモンバスライン10は一本おきに相互に接続されてコモンバス群(A)10aとコモンバス群(B)10bの2つのグループにまとめられている。

【0042】以上の構成の変形例に対して、図7に示すような駆動電圧を印加すれば、簡素で容易な駆動ができるようになる。図7(a)は、例としてスキャンバスライン6nが選択された場合にコモンバス群(A)10aに印加される駆動波形を示している。また、図7(b)は、例としてスキャンバスライン6n+1が選択された場合にコモンバス群(B)10bに印加される駆動波形を示している。図7に示すように、それぞれのコモンバス群10a、10bに対して、フレーム毎の正負の極性が逆位相のコモン電位(Vcl、Vch)を供給することにより、1水平走査期間毎に極性を反転させる1H反転駆動を容易に実現できる。なお、さらに簡素化して全てのコモンバスライン6を1つのグループ(群)にまとめることも可能である。

【0043】次に、本実施の形態による液晶表示装置の構成の他の変形例について図8及び図9を用いて説明する。図8は、アレイ基板面上の各バスラインの配置を示しており、図9は図8の(α)で示す領域の拡大図である。本変形例では、データバスライン8に沿って隣接する2つの画素領域に対して1つのコモンバスライン10を割り当てた構造を示している。図8及び図9に示すように、各画素領域のコモン電極4に接続するTFT3のドレイン電極(又はソース電極)を、共通の1つのコモンバスライン10(図9ではコモンバスライン10x)に接続させることにより、表示領域内のコモンバスライン数を半分に低減させることができる。従って、表示領域の開口率を向上させることができる。

【0044】次に、本実施の形態による液晶表示装置の構成のさらに他の変形例について図10及び図11を用いて説明する。図10は、アレイ基板面上の各バスラインの配置を示しており、図11は図10の(β)で示す領域の拡大図である。本変形例では、スキャンバスライン6に沿って隣接する2つの画素領域に対して1つのコモンバスライン10を割り当てた構造を示している。図10及び図11に示すように、各画素領域のコモン電極4に接続するTFT3のドレイン電極(又はソース電極)を、共通の1つのコモンバスライン10(図11ではコモンバスライン10y)に接続させることにより、

表示領域内のコモンバスライン数を半分に低減させることができる。従って、表示領域の開口率を向上させることができる。

【0045】次に、本実施の形態による液晶表示装置の構成のまたさらに他の変形例について図12及び図13を用いて説明する。図12は、アレイ基板面上の各バスラインの配置を示しており、図13は図12の(γ)で示す領域の拡大図である。本変形例は、例えば低温ポリシリコンTFT製造プロセスを利用して、各スキャンバスライン6を駆動するスキャンバス駆動回路20と、各データバスライン8を駆動するデータバス駆動回路22、さらにコモンデータバスライン10を駆動するコモンバス駆動回路24を、ポリシリコンを動作半導体層に用いたTFTと一体的に形成した点に特徴を有している。

【0046】このような周辺駆動回路一体型液晶表示装置によれば従来に比して製造コストを低く抑えることが可能になる。なお、図12及び図13に示すようなスキャンバスライン6毎に各画素領域のTFT3が1本のコモンバスライン10に接続されている構造だけでなく、図8乃至図11に示した構造においても、低温ポリシリコンTFT製造プロセス等を利用した周辺駆動回路一体型液晶表示装置を実現することが可能である。この場合において、図10及び図11に示したようなコモンバスライン10がデータバスライン8と平行になる構成では、コモンバス駆動回路24は表示領域を挟んでデータバス駆動回路22と反対側に設けることが望ましい。

【0047】次に、本実施の形態による液晶表示装置の駆動方法における他の変形例について図14を用いて説明する。図14は図1に示す等価回路における1H反転駆動の駆動波形を示しており、スキャンバスライン6のうち、ライン番号1~6のそれぞれのコモン電極4に印加されるコモン電位の反転駆動を例示している。図14に示す駆動波形を用いることにより、既に説明した図7に示す駆動波形を用いた駆動方法と比較して表示品質をさらに改善することができる。

【0048】図7に示す駆動波形の場合には、データ電圧Vdの極性がフレーム毎に切り換わるのに応じて、対応するコモン電位Vcomが逆位相で切り換わるが、コモン電位Vcomの切り換え直後に選択されたスキャンバスライン6に接続されたTFT3と、コモン電位Vcomの切り換え直前に選択されたスキャンバスライン6に接続されたTFT3とでは、保持期間(スキャンバスラインの非選択期間)のバイアス条件が異なっている。コモン電位Vcomの切り換え直前に選択されたTFT3の方がより厳しいバイアス条件となってしまう。このため表示領域上方から下方に向かってTFT3のオフ特性に対するマージンが厳しくなるため、画像表示における輝度傾斜が生じ易くなる。

【0049】これに対し図14に示す駆動波形は、スキ

キャンバスライン6のライン番号順に1水平走査期間(1H)ずつコモン電位 V_{com} の反転時期をずらすようにしているので、保持期間のバイアス条件として最も緩やかな条件で各コモン電極4に接続された全てのTFT3を動作させることができる。このため輝度傾斜を生じさせずに表示品質を向上させた液晶表示装置を実現できるようになる。

【0050】このように本実施の形態によれば、データバスライン8に印加するデータ電圧 V_d の振幅範囲を低減できるため、クロストークを減少させて良好な品質で10 明るい表示のできる液晶表示装置を実現できる。また、2つのTFT1、3でDCレベルシフトが補償し合うため、交流駆動を容易に実現できると共に表示の信頼性を向上させることができる。さらに、コモンバス駆動回路を一体化することにより表示品質の向上及び低コスト化が実現できる

【0051】以上説明した実施形態を勘案すると、本発明の各請求項には、現在の要件に加え、さらに以下に記載する要件を追加することも可能である。すなわち、第1の本発明としての、アレイ基板上の各画素領域に形成された第1のスイッチング素子と、アレイ基板上で第1のスイッチング素子に接続された表示電極と、アレイ基板上で画素領域毎に表示電極と対向して形成されたコモン電極と、コモン電極に接続する第2のスイッチング素子とを有することを特徴とする液晶表示装置において、以下の構成要件を追加することができる。

【0052】(1)第1のスイッチング素子と第2のスイッチング素子は共に薄膜トランジスタであり、第1のスイッチング素子のチャネル面積と第2のスイッチング素子のチャネル面積はほぼ同じであること。

【0053】(2)少なくとも、コモンバスを駆動する周辺回路が、各画素に設けられた薄膜トランジスタと一体化して、絶縁性基板上に設けられていること。

【0054】(3)第1及び第2のスイッチング素子は、多結晶シリコンを主成分とする動作半導体層を有していること。

【0055】

【発明の効果】以上の通り、本発明によれば、アレイ基板上に形成された表示電極およびコモン電極間に電圧を印加して液晶の配向を制御して画像を表示する液晶表示装置において、低消費電力で良好な表示品質を得ることができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態による液晶表示装置の概

略の構成を示す等価回路図である。

【図2】本発明の一実施の形態による液晶表示装置の駆動方法を説明するための駆動波形を示す図である。

【図3】本発明の一実施の形態による液晶表示装置の駆動方法を説明するために、比較例として従来の駆動方法を示す図である。

【図4】本発明の一実施の形態による液晶表示装置の構成から得られる効果を示す駆動波形図である。

【図5】本発明の一実施の形態による液晶表示装置の構成から得られる効果を説明するために、比較例として従来の駆動方法を示す図である。

【図6】本発明の一実施の形態による液晶表示装置の構成及び駆動方法の変形例を示す図である。

【図7】本発明の一実施の形態による液晶表示装置の構成及び駆動方法の変形例を示す図である。

【図8】本発明の一実施の形態による液晶表示装置の構成及び駆動方法の他の変形例を示す図である。

【図9】本発明の一実施の形態による液晶表示装置の構成及び駆動方法の他の変形例を示す図である。

【図10】本発明の一実施の形態による液晶表示装置の構成及び駆動方法のさらに他の変形例を示す図である。

【図11】本発明の一実施の形態による液晶表示装置の構成及び駆動方法のさらに他の変形例を示す図である。

【図12】本発明の一実施の形態による液晶表示装置の構成及び駆動方法のまたさらに他の変形例を示す図である。

【図13】本発明の一実施の形態による液晶表示装置の構成及び駆動方法のまたさらに他の変形例を示す図である。

【図14】本発明の一実施の形態による液晶表示装置の駆動方法における他の変形例を示す図である。

【図15】従来の横電界方式の液晶表示装置の概略の構成を示す等価回路図である。

【符号の説明】

1、3 TFT

2 表示電極

4 コモン電極

6 スキャンバスライン

8 データバスライン

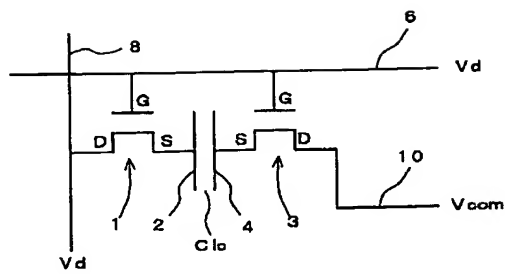
10 コモンバスライン

20 スキャンバス駆動回路

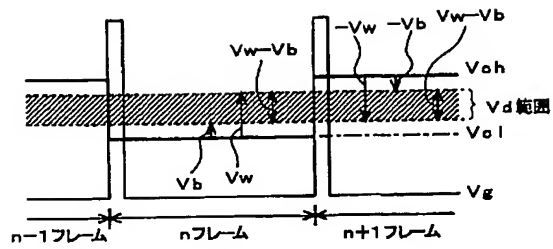
22 データバス駆動回路

24 コモンバス駆動回路

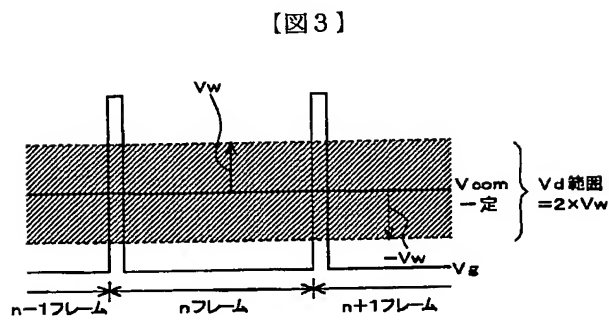
【図1】



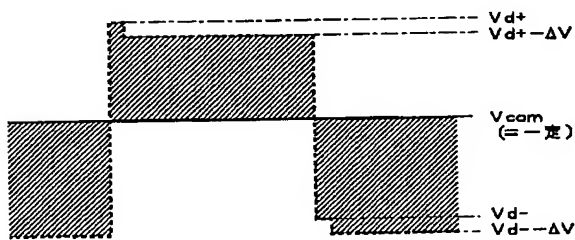
【図2】



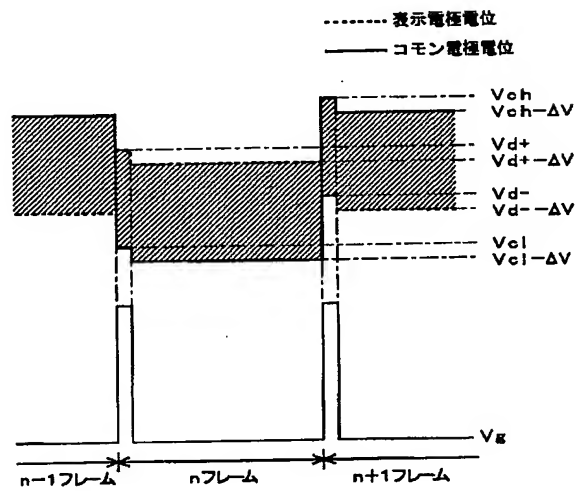
【図4】



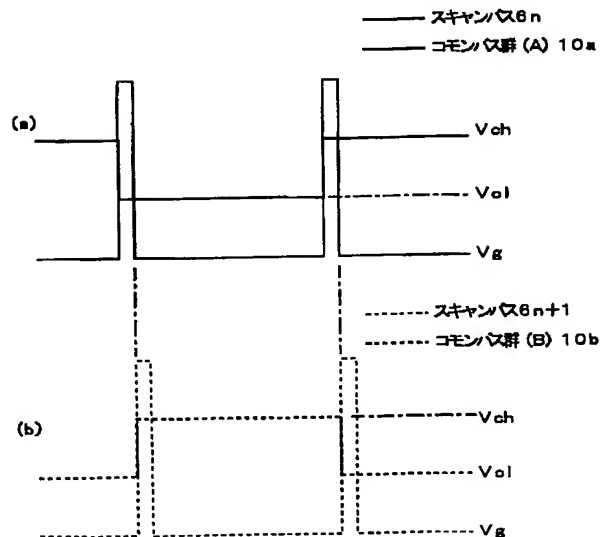
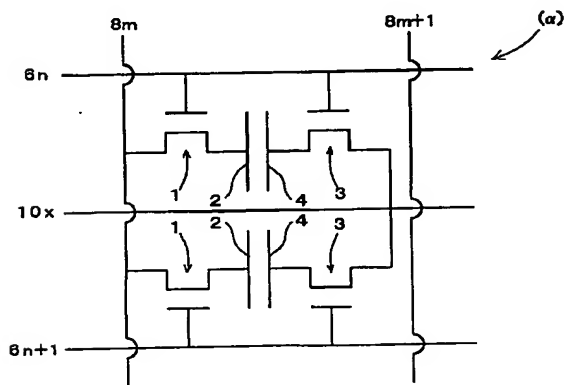
【図5】



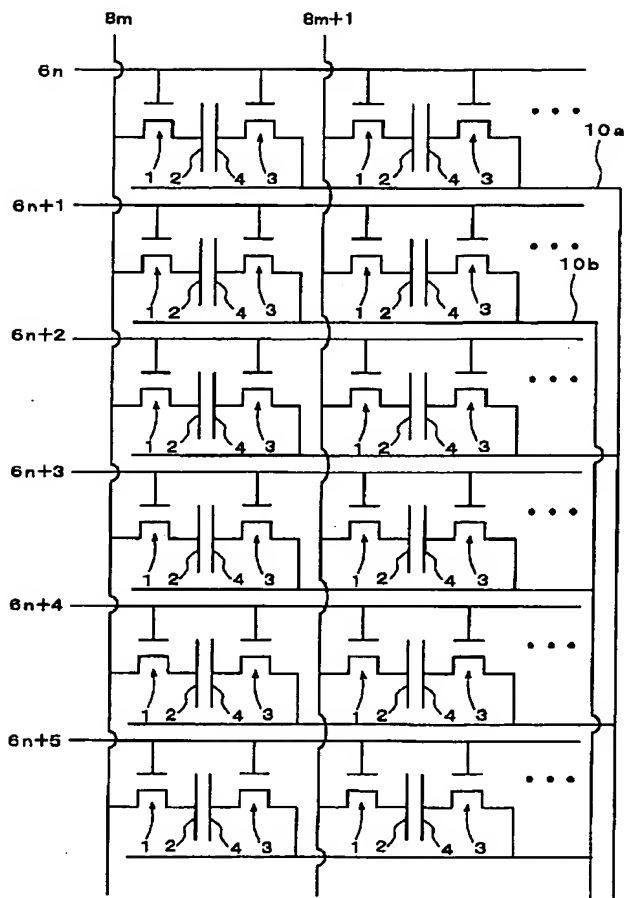
【図7】



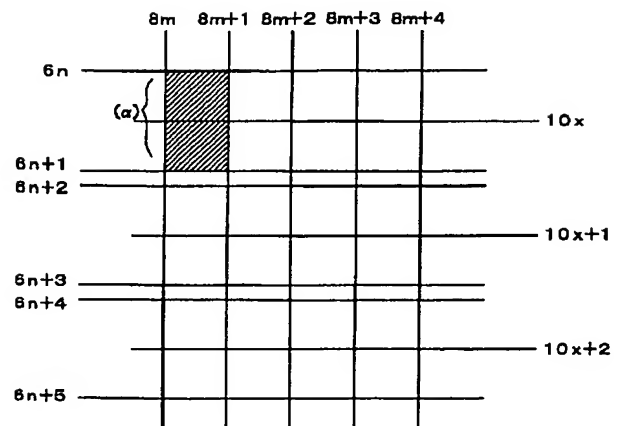
【図9】



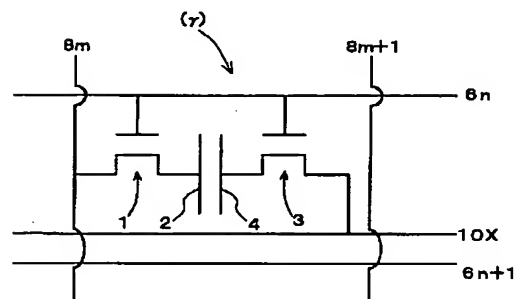
【図6】



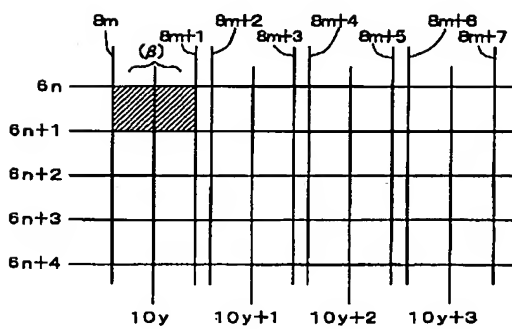
【図8】



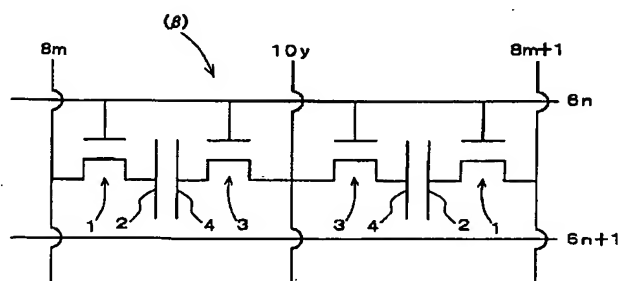
【図13】



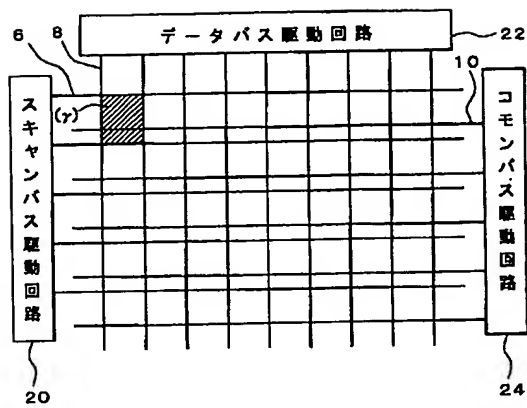
【図10】



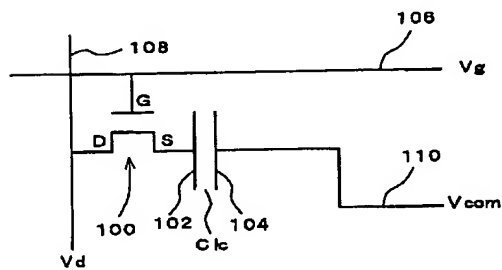
【図11】



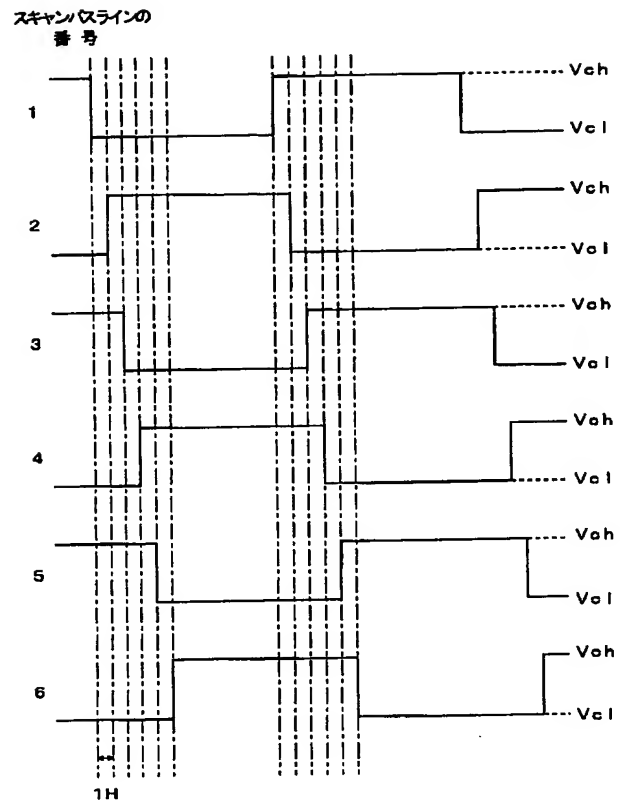
【図12】



【図15】



【図14】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H092 GA14 JA24 JB14 JB42 JB46
 NA01 NA07 NA26 PA06 QA06
 2H093 NA16 NA32 NA33 NA43 NC18
 NC34 NC40 ND12 ND15 ND22
 ND35 ND39 NE03 NF04
 5C006 AA22 AC28 AF44 BB16 BC06
 FA21 FA47 FA51
 5C080 AA10 BB05 CC03 DD03 DD26
 DD27 FF11 JJ02 JJ03 JJ04
 5C094 AA02 AA09 AA12 AA22 AA53
 BA03 BA43 CA19 DA13 DB01
 DB04 DB10 EA04 EA07 ED14
 FA01 FB12 FB14 FB15 GA10